

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-325063

(43)Date of publication of application : 10.12.1996

(51)Int.Cl.

C04B 35/628

801J 2/28

C04B 35/632

(21)Application number : 07-155386

(71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(22)Date of filing : 29.05.1995

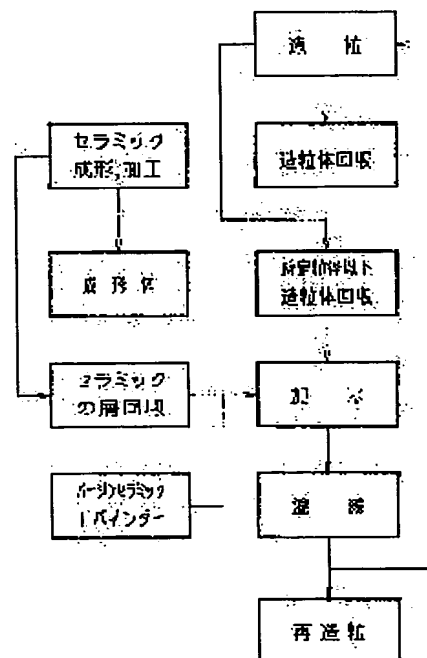
(72)Inventor : HARASAWA TAKAYA
TOMIZAWA MASAHARU
KOIZUMI KATSUO

(54) METHOD FOR GRANULATING POWDERY CERAMIC STOCK

(57)Abstract:

PURPOSE: To reutilize binder-contg. ceramic stock recovered in a stage for working ceramic while maintaining the quality by adding a solvent for the binder to the ceramic stock and granulating the resultant slurry under drying.

CONSTITUTION: A binder is added to powdery ceramic stock, they are kneaded to prepare a slurry and this slurry is granulated under drying. In this method for granulating powdery ceramic stock, virgin ceramic stock and a binder are added if necessary to ceramic stock whose diameter is not in the prescribed diameter range recovered in the granulating process and binder-contg. ceramic stock recovered in a stage for working ceramic, e.g., ceramic scrap produced in a stage for working a ceramic compact and a solvent for the binder in the recovered ceramic stocks is added. They are kneaded to prepare a slurry and this slurry is granulated under drying to obtain ceramic stock granules using reutilized ceramic stocks.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.05.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.02.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-325063

(43) 公開日 平成8年(1996)12月10日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 35/628			C 0 4 B 35/00	B
B 0 1 J 2/28			B 0 1 J 2/28	
C 0 4 B 35/632			C 0 4 B 35/00	1 0 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平7-155386	(71) 出願人	000204284 太陽誘電株式会社 東京都台東区上野6丁目16番20号
(22) 出願日	平成7年(1995)5月29日	(72) 発明者	原澤 孝也 東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内
		(72) 発明者	富沢 正治 東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内
		(72) 発明者	小泉 勝男 東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 北條 和由

(54) 【発明の名称】 セラミック原料粉末の造粒方法

(57) 【要約】

【目的】 セラミック造粒体の造粒工程やセラミック成形体の加工時に生じる未利用のセラミック原料を、簡便に再利用することができ、しかもバージンセラミック原料粉末を用いたのとほぼ同等の品質の成形用セラミック造粒体を得ることができるようにする。

【構成】 セラミック造粒体の製造方法は、セラミック原料粉末にバインダーを加えて混練し、スラリーを作る工程と、このスラリーを乾燥しながら造粒する工程とを有する。この場合に、前記造粒工程で回収された所定粒径以外の粒径のセラミック原料や、造粒体からセラミック成形体を成形したり、その成形体を切削加工する過程で生じる切り屑等にバインダーの溶剤を加えて混練し、スラリーを作り、このスラリーを乾燥しながら造粒体を再造粒する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 セラミック原料粉末にバインダーを加えて混練し、スラリーを作る工程と、このスラリーを乾燥しながら造粒する工程を有するセラミック原料粉末の造粒方法において、セラミックの加工の過程で回収されたバインダーを含むセラミック原料にバインダーの溶剤を加えて混練し、スラリーを作る工程と、このスラリーを乾燥しながら造粒する工程とを有することを特徴とするセラミック原料粉末の造粒方法。

【請求項 2】 バインダーが水溶性バインダーであり、その溶剤が水であることを特徴とする請求項 1 に記載のセラミック原料粉末の造粒方法。

【請求項 3】 セラミックの加工の過程で回収されたバインダーを含むセラミック原料に溶剤を加えてセラミックスラリーを作るに工程で、それにバージンセラミック原料とそのバインダーとが加えられることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のセラミック原料粉末の造粒方法。

【請求項 4】 セラミックの加工の過程で回収されたバインダーを含むセラミック原料が、造粒工程で回収された所定粒径以外の粒径のセラミック原料であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れかに記載のセラミック原料粉末の造粒方法。

【請求項 5】 セラミックの加工の過程で回収されたバインダーを含むセラミック原料が、セラミック成形体の加工の過程で生じるセラミック屑であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れかに記載のセラミック原料粉末の造粒方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばセラミック成形体を製造するため、セラミック原料粉末から所定の粒径の造粒体を製造する方法に関する。特に、セラミック原料粉末の造粒工程や成形工程で生じ、そのままでは利用できないセラミック原料を利用する手段を含んだセラミック原料粉末の造粒方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 セラミック原料粉末を用いて金型でセラミック成形体を成形する場合、セラミック原料粉末にバインダーを混合してセラミックスラリーを作り、これを乾燥しながら造粒し、所望の造粒体を得、この造粒体を使用して金型で成形する方法が採用されている。このような金型でセラミック成形体を成形するのに使用されるセラミック造粒体を製造する方法としては、スプレードライヤー法が多く用いられる。このスプレードライヤー法は、前記のセラミックスラリーを加熱した部屋内にスプレーし、このスプレーされたセラミックスラリーのミストを乾燥することで造粒体を得るものである。すなわち、ミストは球形をなしており、これが加熱された部屋で乾燥され、溶剤が除去されることにより、セラミック

の造粒体が得られる。

【0003】 このスプレードライヤー法において、加熱した部屋内にスプレーされるセラミックスラリーのミストの粒径は概ね均一であり、所望の粒径以上のミストは乾燥されながら落下し、造粒体となって部屋の底部に落下し、回収される。他方、所定の粒径以下の細かいミストは、部屋の中での落下速度が遅く、部屋の中で浮遊している。この浮遊するセラミックのミストを部屋の外にダクトを介して排出し、フィルターで濾過し、除去する。そして、部屋の外にはセラミックスラリーを含まない清浄な空気のみが排気される。細かい粒径のセラミックのミストを除去するのに使用されたフィルターを洗浄することにより得られるバインダーを含んだセラミック粉末は、廃棄されるかまたは再利用される。

【0004】 従来、前記のようなフルターで除去された所定粒径以下のセラミック粉末を再利用する場合、成形体を加工する時に生じる切削屑や成形不良品等と共に集められ、加熱処理されてバインダーが除去され、セラミック原料分のみが残される。その後、このセラミック原料分を粉砕し、粉末化し、その後再びバインダーを加えてセラミックスラリーとし、前記と同様にして造粒していた。

【0005】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、前記のような従来のセラミック原料の再利用の方法では、所定粒径以外のセラミック粉末やセラミック屑等のバインダー成分を一旦除去し、再びバインダーを加えてセラミックスラリーとした後、再造粒するため、未利用のセラミック原料を再利用するのに手数や設備がかかるという課題があった。本発明は、前記従来の課題に鑑み、セラミック造粒体の造粒工程やセラミック成形体の加工時に生じる未利用のセラミック原料を、簡便に再利用することができ、しかもバージンセラミック原料粉末を用いたのとはほぼ同等の品質の成形用セラミック造粒体を得ることができるようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本件発明者らは、前記のような目的を達成するため、検討を重ねた結果、セラミックの造粒体を造粒する過程で生じた所望の粒径以下のセラミック粉末やセラミック成形体を加工するときに生じたセラミック屑を再利用するとき、バインダー成分を除去することなく、そのままバインダーの溶剤を加えて混練し、再度造粒して造粒体を得る試験を行った。そして、こうして得られた造粒体の機械強度を試験したところ、バージンセラミック原料粉末を用いて造粒した成形用セラミック造粒体とほぼ同等の品質を有することを見いだすに至った。この結果、本発明がなされるに至ったものである。

【0007】 すなわち、本発明によるセラミック造粒体の製造方法は、セラミック原料粉末にバインダーを加え

て混練し、スラリーを作る工程と、このスラリーを乾燥しながら造粒する工程とを有する方法において、セラミックの加工の過程で回収されたバインダーを含むセラミック原料にバインダーの溶剤を加えて混練し、スラリーを作る工程と、このスラリーを乾燥しながら造粒する工程とを有することを特徴とする。このセラミック造粒体の製造方法は、特にバインダーが水溶性バインダーであり、その溶剤が水である場合に好適である

【0008】セラミックの加工の過程で回収されたバインダーを含むセラミック原料とは、前記造粒工程で回収された所定粒径以外の粒径のセラミック原料や、造粒体からセラミック成形体を成形したり、その成形体を切削加工する過程で生じる切り屑等のセラミック屑をいう。これらバインダーを含むセラミック原料は、それらのみで使用されることもあるが、バージンセラミック原料とそのバインダーと共に混合されて造粒されることもある。

【0009】

【作用】前記本発明によるセラミック造粒体の造粒方法では、セラミックの造粒体を造粒する過程で生じた所望の粒径以下のセラミック粉末やセラミック成形体を加工するときに生じたセラミック屑等のセラミック原料から、バインダー成分を除去することなく、それらにおいて不足するバインダーの溶剤のみを加えて混練するようにした。すなわち、前記のような所望の粒径以下のセラミック粉末やセラミック屑には、当初加えたバインダー成分はそのまま有しており、その溶剤のみが蒸発して不足している。そのため、それらにおいて不足するバインダーの溶剤を加えて混合することで、所要の組成を有するセラミックスラリーを得ることができる。従って、このセラミックスラリーを再度造粒工程に供し、再利用することができる。

【0010】このようにして得られた造粒体から成形されたセラミック成形体は、バージンセラミック原料を使用して得られた造粒体から成形された成形体とほぼ同等の機械的強度を有する。そして、この本発明による方法では、従来の方法のようなバインダーの除去、粉碎、バインダーの再混合等の工程を経ることなく、セラミックの再利用が可能となり、手数及び設備の低減が可能となる。

【0011】

【実施例】次に、図面を参照しながら、本発明の実施例について具体的且つ詳細に説明する。図1は、セラミック造粒体を造粒するための装置の例として、一般的なスプレードライヤーの基本的な構成を示している。同図において、スラリー槽1と溶剤槽2とはポンプ13を介してスプレーノズル4に接続され、このスプレーノズル4は、タンク状の乾燥室3の中に導入され、上に向けて設置されている。乾燥室3の底部はホッパー状となっており、そのテーパの最底部には造粒体排出部5が設けら

れ、その下に回収ホッパー6が配置されている。

【0012】この乾燥室3の内部には、熱風発生器12から加熱された清浄空気が送り込まれ、同室3の内部が高温の乾燥雰囲気下におかれる。なお、使用するバインダーが可燃性の有機バインダーである場合、清浄空気に代えて清浄な不活性ガスが使用されることもある。この乾燥室3の内部には集塵用の送風器7から空気や不活性ガスが送り込まれ、これらのガスは排気ダクト8を通して濾過器9に送られる。濾過器9の内部にはフィルターが装着されていると共に、前記送風器7から洗浄用ガスが送られる。濾過器9の排出側ダクトにブロア11が接続され、濾過器9の排出ガスがそのまま或は無害処理されて大気中に送られる。濾過器9の底部はホッパー状となっており、そのテーパの最底部には粉体排出バルブ10が設けられている。

【0013】このような造粒装置では、セラミック粉末にバインダーを混合したセラミックスラリーをスラリー槽1に入れ、ポンプ13によりこのスラリー槽1からセラミックスラリーを送り出す。また、セラミックスラリーのキャリアとして、ポンプ13により溶剤槽2から溶剤を送り出す。図示の例では、セラミックスラリーに水溶性バインダーが使用されているため、溶剤として水が使用されている。

【0014】このようにして送り出されたセラミックスラリーは、溶剤と共にノズル4から乾燥室3内にスプレーされる。乾燥室3にスプレーされたミストは球形をなしており、これが加熱された部屋で乾燥され、溶剤が除去されることにより、セラミックの造粒体が得られる。加熱した乾燥室3にスプレーされたセラミックスラリーのミストの粒径は概ね均一であり、所望の粒径以上のミストは乾燥されながら落下し、造粒体となって乾燥室3の底部に落下する。乾燥室3の底部に落下したセラミックの造粒体は、乾燥室3の底部のテーパに沿って造粒体排出部5に集められ、その下の回収ホッパー6に回収される。

【0015】他方、ノズル4からのスプレーにより、乾燥室3内に発生した所定の粒径以下の細かいミストは部屋の中での落下速度が遅い。そのため、乾燥室3の中で浮遊している状態で、送風器7から送られる空気により排気ダクト8から濾過器9側に送り出され、そのフィルターで濾過される。そして、濾過器9の外にはブロア11を介してセラミックスラリーを含まない清浄な空気が排気される。

【0016】濾過器9のフィルターで補足されたセラミック粉末は、送風器7から濾過器9内に圧送される空気により適時逆洗される。フィルターから逆洗されたセラミック粉末は、濾過器9の底部のテーパに沿って粉体排出バルブ10側に排出される。このように濾過器9から排出されたセラミック粉末は、それ単独またはセラミック成形体を成形、切削するときに生じるセラミック屑と

共に再利用される。

【0017】図2にこのセラミックの再利用工程を含んだセラミック造粒体の造粒方法のフローシートを示す。前述のセラミック粉末は、それ単独またはセラミック成形体を成形、切削するときに回収されたセラミック屑と共に溶剤が加えられ、混練され、再びセラミックスラリーとされる。例えば、前述のように、セラミックスラリーに水溶性バインダーが使用されるときは、溶剤としてセラミック粉末やセラミック屑に水が混合される。このとき、新たなバージンセラミック粉末とその量に応じたバインダーとが加えられることもある。その後、このセラミックスラリーを使用し、造粒工程で造粒される。

【0018】既に述べた通り、造粒工程で回収された所望の粒径以下のセラミック粉末やセラミック屑には、当初加えたバインダー成分がそのまま含まれており、その溶剤のみが蒸発して不足している。そのため、不足するバインダーの溶剤を加えて混合することで、所要の組成を有するセラミックスラリーを得ることができるのである。次に、本発明のより具体的な実施例について説明する。

【0019】（実施例1）Ni-Zn系フェライト原料粉末80重量部と、水80重量部と、ポリビニルアルコール3.5重量部と、グリセリン0.5重量部とを加えて混練し、セラミックスラリーを作った。このセラミックスラリーを使用し、前述のようなスプレードライヤーで粒径180~200 μ m程度の造粒体を造粒した。また、この造粒工程において、前記濾過器3で細かいミストから細かいセラミック粉末を回収した。この回収されたセラミック粉末は、粒径60~70 μ mと、前記の粒径より小さいバインダーを含むセラミック粒子からなる。

【0020】この濾過器3から回収されたセラミック粉末の100重量部に水80重量部を加えて混練し、セラミックスラリーを作り、このセラミックスラリーを使用し、前述のようなスプレードライヤーで造粒体を造粒した。この造粒体を用い、長さ3.5mm、幅8.5mm、厚み5mmの角板を成形し、この成形体の10個について、三点支持法で抗折強度を測定した。その結果、成形体10個の抗折強度の平均は1.50kgfであった。

【0021】（実施例2）前記実施例1において、濾過器3から回収されたバインダーを含むセラミック粉末の50重量部にNi-Zn系フェライト原料粉末50重量部と、水100重量部と、ポリビニルアルコール3.5重量部と、グリセリン0.5重量部とを加えて混練し、セラミックスラリーを作った。このセラミックスラリーを使用し、前述のようなスプレードライヤーで180~200 μ m程度の造粒体を造粒した。この造粒体を用い、前記実施例1と同様の角板を成形し、この成形体の10個について同様に抗折強度を測定した。その結果、成形体10個の抗折強度の平均は1.55kgfで

あった。

【0022】（実施例3）前記実施例1において、濾過器3から回収されたバインダーを含むセラミック粉末の20重量部に、セラミック造粒体を用いて成形した成形体を加工したときに生じるバインダーを含むセラミックの切り屑を30重量部と、Ni-Zn系のバージンフェライト原料粉末50重量部と、水100重量部と、ポリビニルアルコール3.5重量部と、グリセリン0.5重量部とを加えて混練し、セラミックスラリーを作った。このセラミックスラリーを使用し、前述のようなスプレードライヤーで180~200 μ m程度の造粒体を造粒した。この造粒体を用い、前記実施例1と同様の角板を成形し、この成形体の10個について同様に抗折強度を測定した。その結果、成形体10個の抗折強度の平均は1.53kgfであった。

【0023】（比較例）Ni-Zn系のバージンフェライト原料粉末80重量部と、水80重量部と、ポリビニルアルコール3.5重量部と、グリセリン0.5重量部とを加えて混練し、セラミックスラリーを作った。このセラミックスラリーを使用し、前述のようなスプレードライヤーで粒径180~200 μ m程度の造粒体を造粒した。この造粒体を用い、前記実施例1と同様の角板を成形し、この成形体の10個について同様に抗折強度を測定した。その結果、成形体10個の抗折強度の平均は1.56kgfであった。

【0024】なお、以上の実施例では水溶性バインダーを使用し、溶剤として水を使用した例について説明したが、非水溶性バインダーを使用し、溶剤として有機溶剤等を使用した場合も同様に適用できることは言うまでもない。また、セラミックスラリーを造粒する装置も、前述のような形式のスプレードライヤーの他、バインダーやその溶媒の種類等により、他の形式のスプレードライヤーやその他公知の造粒装置を選択して使用することができる。

【0025】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明のセラミック造粒体の製造方法によれば、セラミック造粒体の造粒工程やセラミック成形体の加工時に生じる未利用のセラミック原料を簡便に再利用することができると共に、このセラミック原料の再利用により、バージンセラミック原料粉末を用いたのとはほぼ同等の品質の成形用セラミック造粒体を得ることができる。これにより、セラミック原料の歩留りの向上と省力化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施するための装置の例であるスプレードライヤーを示す系統図。

【図2】本発明の実施例による工程を示すフローシート。

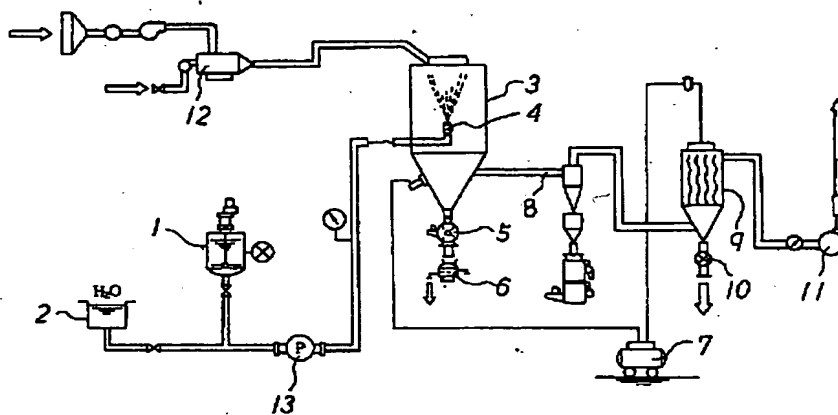
【符号の説明】

1 スラリー槽

- 2 溶剤槽
3 乾燥室
4 スプレーノズル
5 造粒体排出部
6 回収ホッパー
7 送風器

- 8 排気ダクト
9 濾過器
10 粉体排出バルブ
11 プロア
12 熱風発生器
13 ポンプ

【図1】



【図2】

